

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เรขาคณิตตามรูปแบบแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้การวิจัยบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดุนบักตู้โนนตาแสงที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 มีจำนวน 20 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ตามรูปแบบของแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ
2. แบบวัดระดับการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบของแวน ฮีลี
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนเรขาคณิตตามรูปแบบของแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

## การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เรขาคณิต

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามรูปแบบแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

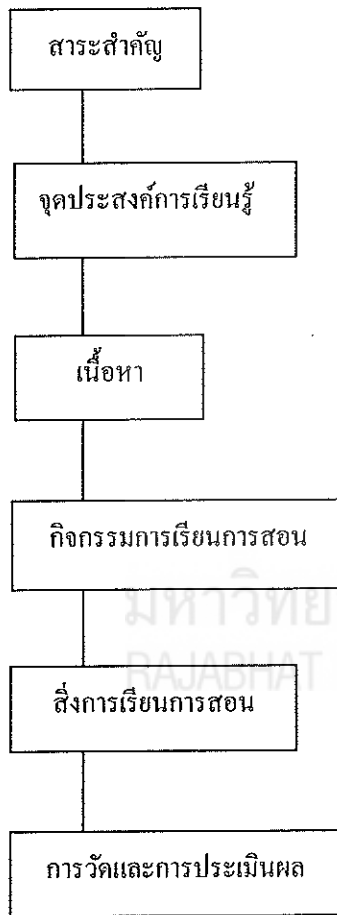
1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบแวน ฮีลี และการจัดกิจกรรมแบบร่วมมือ จากวารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ปีแอร์ แวน ฮีลี และไดน่า แวน ฮีลี ซึ่งแบ่งขั้นตอนการสอนเพื่อพัฒนาระดับความคิดทางเรขาคณิตออกเป็น 5 ขั้น (Van Hiele – Geldof, 1984a and van Hiele. 1984b ; cited in Crowley. 1987 : 5-6)

1.2 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเอกสารที่เกี่ยวข้องเรื่องรูปเรขาคณิตเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาเพื่อจะนำมาวิเคราะห์และทำการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ตรงตามลำดับขั้นการสอนของไดอานา แวน ฮีลีร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

### 1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดของเนื้อหาเรื่องเรขาคณิต

จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	การรายงาน
		ผลกระทบ

1.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้รวมทั้งลำดับขั้นการเรียนรู้ตามรูปแบบแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ ซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนระบุรายละเอียดเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ดังแสดงในแผนภาพที่ 13



1. ระดับการคิด

2. ลำดับขั้นตอนการสอนของแวน ฮีลี ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ขั้นการมองเห็นภาพเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสนทนา โดยครูถามคำถามนักเรียนอาจเพื่อทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา หรือแนะนำคำศัพท์ในบทเรียนใหม่ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ เพื่อหาสิ่งใหม่อย่างมีทิศทาง ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียน การสอนที่กำหนดตามแผนการสอน โดยการสำรวจหัวข้อที่ศึกษาผ่านสื่อที่ครูจัดให้ จนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา โดยกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ครูจัดให้ต้องเหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้สอน

ขั้นที่ 3 การให้ความสัมพันธ์เพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ครูส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายจากสิ่งที่นักเรียนได้พบ จากการสังเกต การสำรวจ และการ คิดที่ได้จากขั้นที่ 2 โดยครูใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียน ได้อภิปราย เช่น การใช้กิจกรรมกลุ่มการจับคู่ เป็นต้น ให้นักเรียนช่วยกันสรุปกฎเกณฑ์ และสิ่งสำคัญ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างอิสระ ครูให้งานที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยงานนั้นอาจมีวิธีทำที่หลากหลาย และนักเรียนต้องใช้ความรู้ ที่มีอยู่เป็นฐานในการคิด

ขั้นที่ 5 ขั้นการคิดขั้นสูงสุดเพื่อ การสรุปรวม ครูให้นักเรียนสรุปบทเรียนที่เรียนในคาบ

แผนภาพที่ 13 โครงสร้างและรายละเอียดของขั้นตอนการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ตามรูปแบบแวน ฮีลี

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งทำการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละแผนการเรียนรู้ ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำแผนการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน คือ

1.6.1 อาจารย์จระนัน เสนาจักร กศ.ม. (คณิตศาสตร์) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านสถิติและการวิจัย

1.6.2 อาจารย์ ดร.บุทรพงษ์ ทิพย์ชาติ ก.ค. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผล

1.6.3 อาจารย์อาทิตย์ ออาจหาญ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการตรวจสอบเกี่ยวกับเครื่องมือแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ

1.6.4 ดร.สมปอง ศรีถัสยา ศษ.ค. (หลักสูตรและการสอน) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านหลักสูตร และตรวจสอบความถูกต้องของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ

1.6.5 อาจารย์นุษกร เขจรภักดิ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) ตำแหน่งอาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านตรวจสอบเกี่ยวกับเครื่องมือแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่า IOC พบว่า มีค่าระหว่าง 0.80 – 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมได้ค่าเฉลี่ย 4.25 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบของแวน ฮีลี

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระดับความคิดทางเรขาคณิต

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิตจากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.3 สร้างตารางการเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละระดับความคิดทางเรขาคณิต

ระดับ	พฤติกรรมของผู้เรียน	ระดับการปฏิบัติ	
		ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
0	ขั้นการมองเห็นภาพ		
1	ขั้นการวิเคราะห์		
2	ขั้นการให้ความสัมพันธ์		
3	ขั้นการสรุปที่เป็นแบบแผน		
4	ขั้นการคิดขั้นสูงสุด		

2.4 สร้างแบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิต จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบวัดที่เป็นแบบทดสอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ใช้เวลาในการทำ 30 นาที ซึ่งเป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อคือ

ให้ 1 คะแนนในกรณีที่ตอบถูก

ให้ 0 คะแนนในกรณีที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ

และใช้เกณฑ์ตัดสินการผ่านแต่ละระดับความคิดทางเรขาคณิตของ Han (1986 ; อ้างอิงใน พนิดา กองเกตุใหญ่. 2542 : 45) ที่ใช้เกณฑ์ผ่าน 3 ใน 5 ส่วน หรือ 60% ก็จะต้องได้ 3 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และใช้เกณฑ์ของเซงก์ (Senk. 1989 : 313) ในการกำหนดระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนแต่ละคน โดยกำหนดจากระดับความคิดทางเรขาคณิตสูงสุดที่ผ่านเกณฑ์การตัดสินต่อเนื่องกัน ถ้าระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนผ่านเกณฑ์การตัดสิน ไม่ต่อเนื่องกันจะคิดเฉพาะระดับที่ต่อเนื่องและที่เป็นไปตามเกณฑ์ หากระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนผ่านเกณฑ์การตัดสินเพียงระดับแรกระดับเดียว จะถือว่านักเรียนคนนั้นมีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 0 แต่ถ้าระดับความคิดทางเรขาคณิตของนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์การตัดสินที่ระดับ 0 จะถือว่านักเรียนคนนั้นไม่มีความคิดทางเรขาคณิต และตัดนักเรียนออกจากรุ่นตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิต

จากกลุ่มตัวอย่าง ตั้งตัวอย่าง ในตาราง นักเรียน	ระดับความคิดทางเรขาคณิต				
	ระดับ 0	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
1	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ไม่ผ่าน
2	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3	ผ่าน	ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน
4	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน
5	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน

จากตารางที่ 1 จะได้ว่า

นักเรียนคนที่ 1 มีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 2

นักเรียนคนที่ 2 มีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 1

นักเรียนคนที่ 3 มีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 2

นักเรียนคนที่ 4 มีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 0

นักเรียนคนที่ 5 ไม่มีความคิดทางเรขาคณิตอยู่ในระดับ 0-4 และถูกตัดออกจากกลุ่ม

ตัวอย่าง

2.5 นำแบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ผลการตรวจสอบของอาจารย์ที่ปรึกษาปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำแบบวัด ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินหาค่าความสอดคล้องของแบบวัดระดับความคิด IOC เพื่อทำการประเมินและตรวจสอบความตรงของเนื้อหาในแบบวัดระดับความคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ววิเคราะห์ค่าเฉลี่ยได้ค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00

2.6 นำแบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.7 นำแบบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิตที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 20 ข้อ

ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน เพื่อหาความยาก และค่าอำนาจ  
จำแนกแบบรายข้อ พบว่า มีค่าความยากระหว่าง 0.30 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.37 -  
0.77 แล้วทดสอบค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับพบว่า มีค่าเท่ากับ 0.79

### 3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเรขาคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นข้อทดสอบแบบ 4 ตัวเลือก เป็นแบบปรนัย จำนวน 25  
ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบและเทคนิคการสร้างและการวิเคราะห์  
ข้อสอบแบบปรนัย จากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยสอดคล้องกับสาระ  
และมาตรฐานการเรียนรู้

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและ  
นำมาแก้ไข ตรวจสอบ ความถูกต้องและความเหมาะสม

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คนเพื่อตรวจสอบ  
คุณภาพความถูกต้องของเนื้อหา ตรวจสอบแก้ไขเพื่อดูความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความ  
สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยหาค่าเฉลี่ยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ  
ทั้งหมด โดยใช้สูตร IOC ในเกณฑ์ค่าที่ยอมรับได้ 0.60

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่าย ( $p$ ) ดัชนีอำนาจ  
จำแนก ( $r$ ) และค่าเชื่อมั่น โดยผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ค่าดัชนีความง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าดัชนี  
อำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตที่มีข้อสอบที่  
สร้างขึ้นตัดออกจำนวน 5 ข้อ ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามค่าที่ทดสอบ เหลือ 20 ข้อ พบว่า มีค่าความยาก  
ระหว่าง 0.35 - 0.74 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.37 - 0.74 แล้วทดสอบค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ  
พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.78

3.6 นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



#### 4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนเรขาคณิตตามรูปแบบของแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรขาคณิตตามรูปแบบของแวน ฮีลี มีขั้นตอนดังนี้

4.1 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยลำดับขั้นของแวน ฮีลี ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) แบบ 5 ระดับ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ ชนิดเลือกตอบและปลายเปิด โดยมีระดับการให้คะแนนดังนี้

- |           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 5 หมายถึง | ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด  |
| 4 หมายถึง | ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก        |
| 3 หมายถึง | ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง    |
| 2 หมายถึง | ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย       |
| 1 หมายถึง | ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบข้อความและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุง

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยลำดับขั้นของ แวน ฮีลี ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ว่าแบบสอบถามมีความครอบคลุมวัตถุประสงค์ ซึ่งในการหาคุณภาพ คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of item Objective Congruence) หรือดัชนีความเหมาะสม โดยประเมินเนื้อหาของข้อถามเป็นรายข้อ พบว่า ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

4.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยลำดับขั้นของแวน ฮีลี

#### การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนเอง ตามขั้นตอนดังนี้

##### 1. ขั้นเตรียม



1.1 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบแวน ฮีลี ซึ่งผู้วิจัยสร้างตามแนวคิดของปีแอร์ แวน ฮีลี และได้นำ แวน ฮีลี และเนื้อหาสอดคล้องกับคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ผู้วิจัยจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เอกสาร สำหรับใช้ในการสอน

## 2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ผู้วิจัยทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขออนุญาตทำการทดลองสอน

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิต ก่อนการสอนเรื่องเรขาคณิตกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 ผู้วิจัยดำเนินการสอน โดยใช้รูปแบบของแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือในกลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน

2.4 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) โดยใช้แบบทดสอบวัดระดับความคิดทางเรขาคณิต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรขาคณิต ต่อจากนั้น ได้ให้คำชี้แจง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.5 ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post – test) โดยใช้แบบทดสอบเพื่อวัดระดับทางเรขาคณิต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

2.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมตามรูปแบบแวน ฮีลี ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

2.7 ตรวจสอบผลการทดสอบ โดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 กำหนดหาค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอน โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 กำหนดหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบ

1.3 กำหนดหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

1.4 กำหนดหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ได้แก่ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

## 2. การวิเคราะห์เพื่อการวิจัย

2.1 การวิเคราะห์ระดับความคิดตามรูปแบบของแวน ฮีลี่ร่วมกับกิจกรรมแบบร่วมมือ

2.2 จำนวนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนใช้วิธีการลำดับที่และเครื่องหมายของวิลคอกสัน (Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test)

2.3 เปรียบเทียบระดับการคิดทางเรขาคณิตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิต โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4 วิเคราะห์ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการระดับการคิดทางเรขาคณิตตามแบบของแวน ฮีลี่ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินซึ่งผู้วิจัยแปลผล โดยเทียบกับเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 103) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยคะแนน	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	มีความพึงพอใจในระดับดีมาก
3.51 – 4.50	มีความพึงพอใจในระดับดี
2.51 – 3.50	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีความพึงพอใจในระดับต่ำ
1.00 – 1.50	มีความพึงพอใจในระดับต่ำมาก

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

### 1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1.1 สถิติพื้นฐาน

1.1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$X$  แทน คะแนนแต่ละตัว

$N$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$  แทน ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามศัพท์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าความยากและอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 84)

ดังนี้

$$P = \frac{PU + PL}{2}$$

$$r = PU - PL$$

- เมื่อ P แทน ค่าความยาก  
 r แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 PU แทน สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง  
 PL แทน สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2.3 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 223)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

- เมื่อ  $r_u$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 n แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ  
 p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น  
 q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้

Wilcoxon Matched Pairs Singed – Ranks Test (เพชฌัญญู กิจระการ. 2544 : 68)

$$d = X - Y$$

- เมื่อ d แทน ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน  
 X แทน คะแนนก่อนเรียน  
 Y แทน คะแนนหลังเรียน